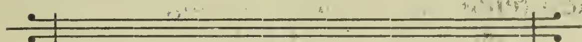
La Paz, Bolivia - Concejo Municipal

# Aguas potables de Tembladerani

16 de Julio de 1903

La Paz - Bolivia.

Tip. de „La Unión" - Junin 7





# Aguas Potables

DE

## Tembladerani

Las apreciaciones un tanto lijeras que se han hecho, no solo por personas particulares y consiguientemente extrañas á lo que pasa en las oficinas de administración pública, sino también por órganos de la localidad y que para sus informaciones, debieran buscar datos en el centro mismo de sus referencias; nos dan lugar á la publicación del presente folleto, que además de poner en conocimiento del vecindario en general--de los antecedentes y condiciones de las obras de Tembladerani, sirva de recuerdo de la gloriosa fecha en que se dota de aguas ricas y salubres á toda la parte Sud de la ciudad.

Desde luego—cabe declarar, que la iniciativa y estudios preliminares de las aguas de Tembladerani, corresponde al señor General don José Manuel Pando,

como se desprende del informe del ingeniero nacional señor Eduardo Henry; pues, fué éste, que por mandato de aquél, levantó los planos é hizo la cubicación de la cantidad de agua que podía obtenerse, para emplearla en el servicio—no solo doméstico—sinó de regadío de las populosas secciones y extensos chacarismos de la Nueva Paz, Alameda y valle Sopocachi.

Como dice el ingeniero municipal, don Antonio Camponovo: la cañería y útiles mandados traer de Europa por el Supremo Gobierno, con las asignaciones fijadas desde 1900, en los Presupuestos Nacional y Departamental á favor del Municipal, y partidas votadas año por año en los presupuestos del H. Concejo:—son suficientes para dos instalaciones; es decir, para la de Tembladerani, yá terminada y justamente entregada al servicio, y para la del Norte de la ciudad, cuyos trabajos serán inaugurados el próximo 6 de Agosto.

La cañería y útiles, comprados en Berlín por intermedio de la casa Daueles-berg Schubering y Cª, ha costado Bs. 155.764-94, en el puerto de Mollendo; Bs. 14.122-67 de trasporte á Chililaya; Bs. 34.151-86 de trasporte á esta ciudad; y Bs. 669 de gastos de traslación, recuento y acomodo, haciendo un total de bolivianos 204.039-47, de los que se adeuda á la fecha tan solo veinte mil bolivianos.

Los trabajos de Tembladerani y conducción de las aguas potables hasta el parque «General Pando», se encuentran dotados de diez túneles, que fluctúan entre diez y setenta y cuatro metros de longitud, por uno veinticinco de latitud y dos de altura; doce columnas, la mayor de siete metros de elevación, por uno veinte de base; y la menor de dos metros, por ochenta centímetros, respectivamente: depósitos, filtros, desvíos, canales, etc., etc., con un gasto total de Bs. 11.486-39, según planillas y comprobantes que existen en Tesorería, liquidadas á la fecha por la sección de Contabilidad.

Además, en la parte comprendida desde la plaza de San Pedro hasta abajo de la Alameda, se ha construido una alcantarilla de cal y piedra, en la misma dirección de la cañería y cuyo costo se halla englobado en la suma anteriormente citada.

Lo expuesto; los informes que se insertan á continuación y la razón convincente de los hechos,—á la vista de la gran obra emprendida y entregada en este momento por el H. Concejo Municipal de 1903, en beneficio de una gran zona y de las industrias que en élla se sostienen; llevarán al ánimo del vecindario de La Paz,—sin distinción de clases y secciones en que habitan, de que hay pureza en el manejo—

de sus intereses y anhelo de servirle en relación al estado de progreso en que se encuentra.

La Paz, 16 de Julio de 1903.

*José A. Morales*
Oficial Mayor del H. Concejo.

---

Cochabamba, Febrero 18 de 1903.

Sr. Dr. D. Moisés Ascarrunz, Presidente Municipal.

La Paz.

Señor:

Ayer á las tres de la tarde hemos tenido en el río Rocha una avenida formidable que me ha tenido muy ocupado ayer y hoy. Para obrar con la calma necesaria, no debía mandarle planos é informe, pues todo vá sin qne haya tenido tiempo para revisar siquiera algo. Así es que los planos ván sin firma, pues el correo esta yá para salir.

Solo para no faltar á mi compromiso, mando los planos en un tubo de hoja de lata y el informe adjunto.

Se servirá Ud. notar que no puedo últimamente remitir con presupuesto; pues, los estudios, no estando terminados, faltarían de los elementos necesarios para calcular el presupuesto general. Sin embargo, en caso que lo desee el H. Concejo, pudiera mandar el presupuesto parcial que comprendería:

Excavaciones de las cañerías

Colocación de las mismas

Cajones de mampostería, donde están previstos.

Obras accesorias de las anteriores.

Hasta pudiera mandar el presupuesto y el proyecto para la avenida 12 de Di-

ciembre, pues, tengo en mis libretas las distancias y nivelación. Pero; me sería imposible mandar los presupuestos de los depósitos y filtros.

Como se lo he dicho, en mi carta anterior; puedo irá la La Paz, si consigue U. de la Dirección General la licencia necesaria, y si me abonan los bagajes de ley.

Pudiera entónces dar á quien convenga, todas las instrucciones necesarias; y pudiéramos entendernos por el complemento de los estudios. Más, pienso en éllo y más comprendo, que una ó dos conferencias con el H. Concejo, y con el encargado de la obra, es absolutamente indispensable.

Aprovecho la oportunidad, para repetirme de U. muy atento y S. S.

*Eduardo Henry.*

Dirección General
de
Obras Públicas

Ingeniero encargado de las
Obras del Río Rocha

# Conducción de las aguas potables de Tembladerani.

Señor Presidente del H. Concejo.

Informa:

El estudio que se practicó quedó forzosamente incompleto, puesto que el ingeniero encargado de dichos estudios recibió orden de trasladarse á Cochabamba. Por lo tanto las notas siguientes se refieren tan solo á los estudios hechos antes de su salida de La Paz.

El proyecto consiste en aprovechar las aguas que corren por la quebrada de Tembladerani. La cantidad de agua que corre en tiempo de sequía es de 14 litros por segundo y por tanto pudiera ser suficiente para una población de más de 15 á 20 mil habitantes.

En tiempo seco las aguas son puras, cristalinas y parecen de muy buena calidad. Pero en tiempo de lluvias se enturbian y convendrá filtrarlas.

El suscrito estudió el modo de repartir esas aguas en tres direcciones distintas:

1º Hacia el antiguo tambo de carbón y la garita de Potosí.

2º Hasta la plazuela de San Pedro, en la Nueva Paz.

3º Hasta la avenida 12 de Diciembre, cerca de la propiedad del señor Fernandez, un poco más abajo de la salida de la Alameda.

Para conseguir esto se estudió una cañería principal hasta cierto punto de que se volverá á hablar y de ahí tres ramales en las dirrcciones mencionadas, conforme al plano horizontal que se acompaña. El estudio está hecho de manera de no tener *ninguna* cañería en *subida*, á fin de evitar respiraderos que siempre causan mil dificultades.

No ha sido posible tomar las aguas en las mismas vertientes. El terreno no se presta á ello y las virtientes son muy extensas y distantes entre sí; pero las aguas vienen á reunirse en un punto que he llamado «confluente de las aguas». Es en este punto que he previsto la toma. Mas arriba es imposible pasar. Mas abajo no conviene por dos motivos: 1º Las aguas no serán ya limpias y puras: 2º Hay á poca distancia una acequia de riego; convenía pues tomar las aguas más arriba de dicha acequia.

Al hacer la toma en el punto indicado, será preciso poner la cañería en el mismo lecho del río, como se ha practicado en otro Departamento con buen éxito.

Será preciso construir en el lugar de

la toma un reparo de piedra labrada de dimenciones reducidas. No se ha hecho el plano de esta obrita por motivo de la interrupción de los estudios.

Se ha previsto el depósito de las aguas fuera del lecho del río. Había pensado en establecer allí los filtros que considero necesarios. El Ingeniero constructor deberá escoger el sistema de filtros que más convenga.

Entre la toma y el depósito, la distancia es de 507 metros y la diferencia de nivel es de 77 metros (77 m. 07). El declive mediano es pues de 15 por ciento; un tubo de 8 centímetros de diámetro dará al agua una velocidad de 2m. 87 por segundo y permitirá hacer entrar 14 litros y medio por segundo. Es decir que sería suficiente para hacer pasar todo el sgua en tiempo de sequía. Creo que sería conveniente poner un tubo de los grandes que tiene la Municipalidad ó poner juntos dos de 8 centímetros, á fin de disfrutar de más agua en todo el resto del año; este último sistema me parece mucho más preferible.

El agua se usa de día y no de noche. A fin de disfrutar de más agua de día, deberá construirse de modo á acumular agua de noche, por tanto deberá tener una capacidad de 1200 metros cúbicos. El lugar donde ha sido previsto se presta perfectamente para ello. Que se construya ó nó filtros, el depósito deberá dividirse en com-

partimientos. Pues si no se hacen filtros, el agua deberá dexasisar en los compartimientos á fin de depositar en el fondo el barro y todas las sustancias orgánicas que arrastrará entre las vertientes y la toma. El depósito deberá tener un tubo de salida para los rebalses. Desde el depósito hasta el punto de origen de los diversos ramales, la distancia es de 560 metros y la diferencia de nivel de 44 metros. Un tubo de 8 centímetros sería insuficiente, pues solo daría paso á menos de 11 litros. Por tanto convendrá colocar allí juntos dos tubos de 8 centímetros ó un tubo de 20 centímetros, que es más costoso que los otros dos.

En el punto de ramificación se construirá un cajón de mampostería con tubo de salida para los rebalses. El ramal hasta el tambo de carbón ha sido estudiado tan solo hasta el río. Había pensado en hacer pasar la cañería por encima del río por medio de cables como los de los puentes colgantes. Pero su Excelencia el señor Presidente de la República, habiéndome avisado que debía construirse un puente, el sistema colgante sería inútil. El largo de este ramal es de 660 metros, la diferencia de nivel es de 61 m., por tanto la cañería de 8 centímetros es más que suficiente, pues la velocidad del agua será casi de un metro por segundo y podrá distribuir más ó menos 4 litros 77 d. por segundo.

El ramal de San Pedro tiene 805 me-

tros de largo y una diferencia de nivel de 94 metros; la velocidad sería de 5m. 11 y la cañería llevaría más de 25 litros por segundo. Será pües preciso cortar la presión en el trayecto, en un punto conveniente, para reducir considerablemente la cantidad de agua que pasará por el tubo y además tener en el orígen una llave reguladora para impedir el desperdicio del agua.

El ramal que vá á la avenida 12 de Diciembre, tiene un largo de 1,480 metros y una diferencia de nivel de 135 metros; con un tubo de 8 centímetros la velocidad será de 1 metro más ó menos y la cantidad de agua un poco menos de 5 litros por segundo.

Debía estudiar también la distribución en la avenida 12 de Diciembre; no lo hice, por el motivo ya indicado.

De lo anteriormente expuesto, resulta que poniendo las cañerías dobles de que hablé, se necesitarán 5,079 metros de cañería de 8 centímetros. En caso de hacer uso de los caños de mayor diámetro, en vez de poner caños dobles, se necesitaría 2,945 m. de 8 centímetros y 2,134 de á 20 centímetros. Es indudablemente mejor hacer uso de los caños de 8 centímetros y reservar los otros para la conducción de las aguas en la otra banda del río Choqueyapu.

En caso de trasladarme á La Paz, suministraré todos los datos necesarios y ha-

ré todas las aclaraciones que se me pidan, pudiendo además indicar *en el terreno* los puntos escogidos para toma, depósitos, etc, etc. En caso contrario, trataré de dar por escrito esos mismos datos, cuando se me indicára puntos concretos.

En la Municipalidad hay un informe impreso sobre aguas que se publicó hace muchos años, me permito recomendar su lectura, especialmente respecto de la cuestión filtros.

Cochabamba, Febrero 17 de 1903.

*Eduardo Henry.*

---

# Memorándum.

PRESIDENCIA DEL CONCEJO MUNICIPAL DEL DEPARTAMENTO.—La Paz, 26 de Febrero de 1903.

Al señor Ingeniero Municipal.

Pte.

Remito á U. la nota é informe pasados por el Ingeniero señor Eduardo Henry, residente en Chochabamba, con respecto á las aguas de Tembladerani, para que si son convenientes al estudio que se le ha encomendado, se sirva tenerlos en cuenta, así como los planos que igualmente le remito; advirtiéndole, que los trabajos de conducción de dichas aguas, ha de emprenderse lo más pronto posible, como se tiene acordado.

*M. Ascarrunz.*

**Informe del Ingeniero Municipal, con motivo de la Moción por la que se pide se limite el trabajo de las aguas de Tembladerani al parque General Pando y se proceda de inmediato á iguales trabajos en la parte Norte de la ciudad.**

El suscrito Ingeniero Municipal, atendiendo á la Moción presentada por los señores Munícipes Copertino Mendez y Nicandro Arguedas, referente á la conducción de las aguas potables de Tembladerani, tiene á bien informar lo siguiente:

La cañería adquirida por el Supremo Gobierno para proveer de agua potable á la ciudad de La Paz, está dividida en dos secciones, teniendo ellas todas las piezas *necesarias* para hacer dos instalaciones completas: la una es de 200 milímetros de diámetro interior, y la otra de 80 milímetros, respectivamente. En consecuencia, parece que el Supremo Gobierno había tenido en cuenta la necesidad de hacer dos instalaciones para surtir de agua potable, tanto á la ciudad como á los suburbios.

La longitud de la cañería de 200 milímetros ó sean 8 pulgadas de diámetro interior, es de 5,511 metros lineales, de los cuales se han colocado para la conducción de las aguas de Tembladerani 950 metros, quedando todavía 4,561 metros para la instalación de las aguas potables de toda la ciudad por el lado de Caja del Agua, teniendo desde ese punto hasta la boca-toma la longitud de 3000 metros, destinando el

resto para el caño maestro de distribución en la ciudad.

La longitud de la cañería de 80 milímetros, ó sean 3 pulgadas de diámetro interior, es de 5,003 metros; habiéndose colocado 1,200 metros en el trabajo de Tembladerani hasta el laguito de la Alameda, quedan 3,803 metros para colocarlos donde el H. Concejo creyere más conveniente.

Si bien á primera vista parece que la conducción de las aguas potables de Tembladerani no fuesen de tan urgente necesidad como para el servicio del centro de la población, en cambio puede ser de una gran utilidad para todo el público en general, en vista de las siguientes consideraciones:

1º Antes de ahora toda la zona regada por las aguas de Tembladerani, carecía de agua potable, porque aquellas eran conducidas por una simple zanja sin trabajo de mampostería alguno, lo que las ponía en condiciones completamente antihigiénicas para el servicio doméstico de aquella región. Al presente se podrá proveer de agua potable á todo el Valle de Sopocachi y además á toda la zona comprendida en la marjen izquierda del río Choqueyapu, hasta las mismas fábricas de Cervecería; estando el nivel del depósito de distribución, diez metros más alto que el nivel de la plazuela de Caja del Agua.

2º Con la nueva obra se podrá disponer de 100 litros de agua por segundo (igual á 360,000 litros por cada 24 horas), agua bien filtrada y con todas las condiciones higiénicas deseables, cantidad suficiente para abastecer á una población de 20,000 habitantes.

3º La ventaja positiva y de interés general de este trabajo, es el gran desnivel que existe (véanse los planos adjuntos) desde el Cajón de agua de Tembladerani, hasta el Depósito principal de distribución (casa azul), pudiendo disponer de una caida de 200 metros. Con la cantidad de agua arriba expresada se obtendrá una fuerza motriz hidraúlica de 100 caballos más ó menos; fuerza que convertida en energía eléctrica, puede ser usada para la tracción de los tranvías de la ciudad de La Paz. La fuerza sobrante se podrá emplearla para las industrias ó alumbrado público. En resúmen, al haber ese H. Concejo efectuado las obras de Tembladerani, ha dado un gran paso en el camino del progreso, por cuanto que ha beneficiado una parte de la población del elemento principal de la vida, proporcionando al mismo tiempo una fuerza considerable para facilitar la efectuación de industrias varias en esta ciudad.

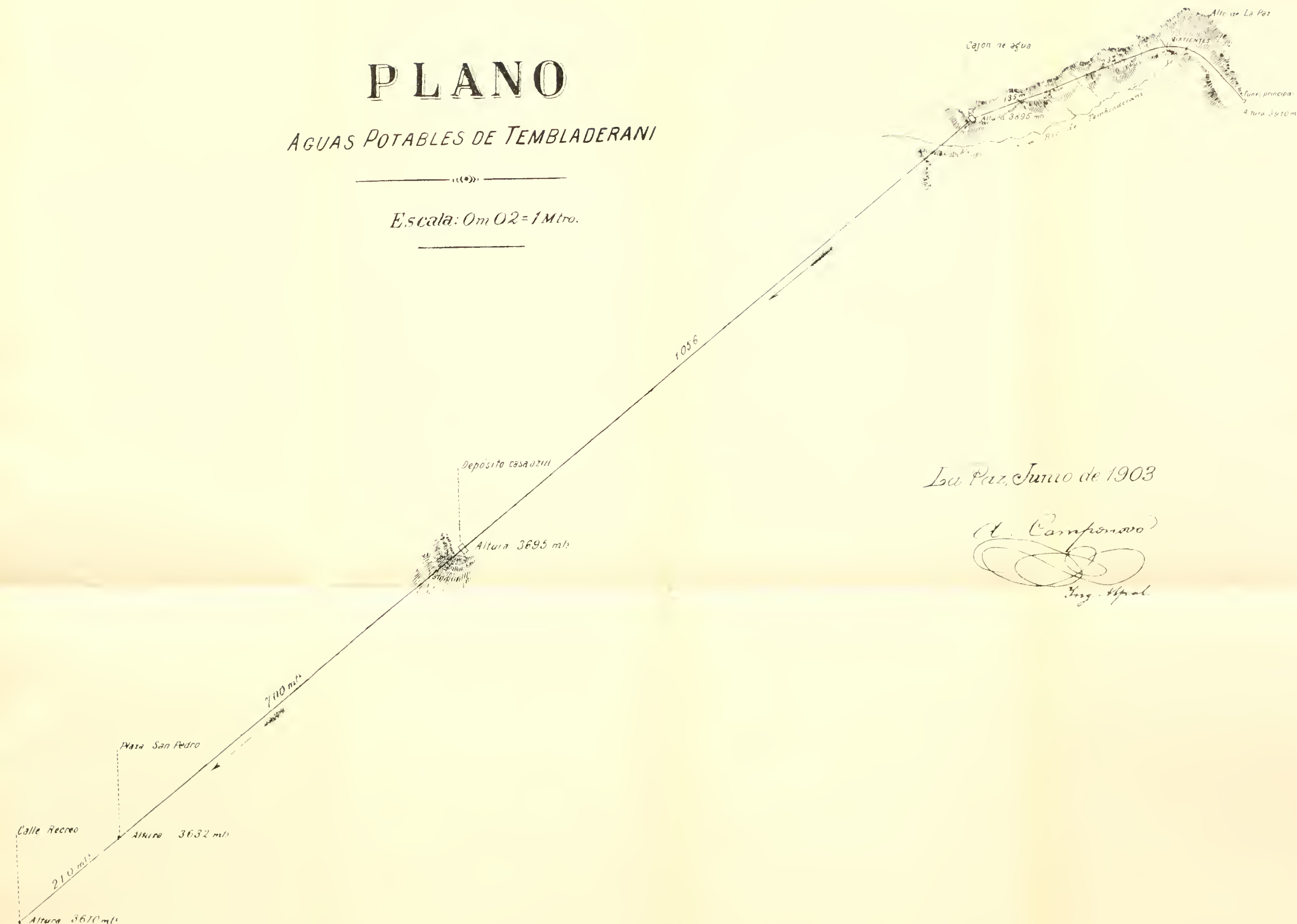
En cuanto á la resolución primera, el suscrito no encuentra inconveniente alguno para que se proceda inmediatamente á

los trabajos de conducción de agua del río Choqueyapu á la ciudad, empleando el material que para ese efecto existe. En cuanto á la segunda resolución, opina que por el momento se haga el desagüe en el Parque General Pando, pudiendo tomar en lo sucesivo, el H. Concejo, las deliberaciones que creyera más convenientes para lo futuro.

La Paz, 4 de Julio de 1903.

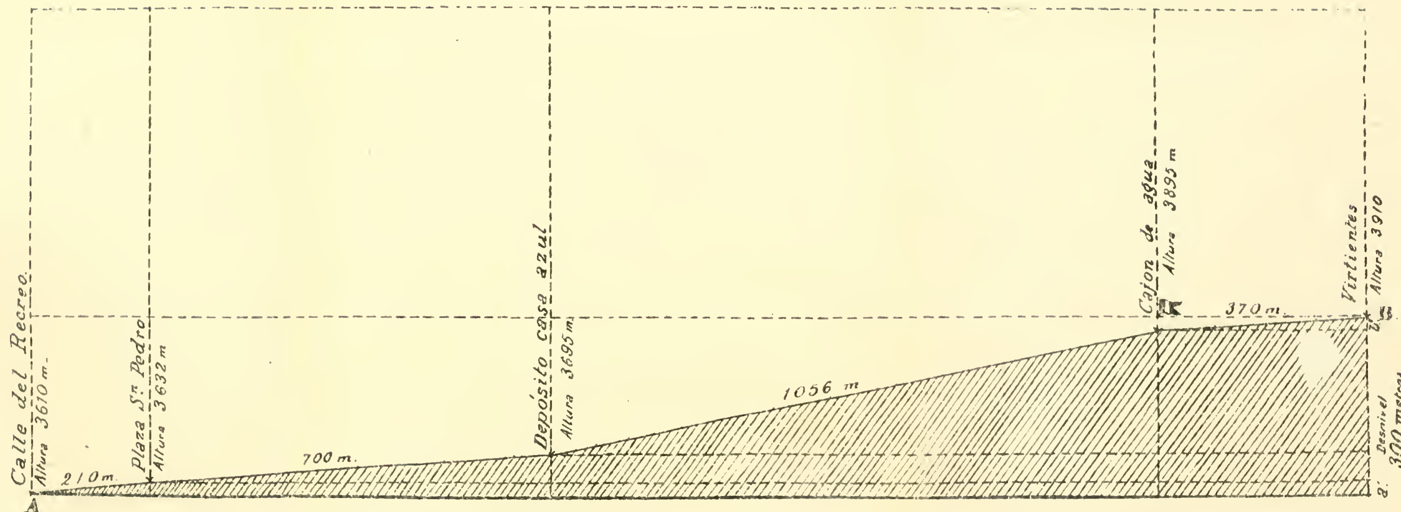
*A. Camponovo.*

---



PLANO
AGUAS POTABLES DE TEMBLADERANI
Escala: 0m 02 = 1 Mtro.
Alto de La Paz
Cajon de agua
VIRTIENTES
135 m
Altura 3695 mts
Tunel principal
Altura 3910 m
Tembladerani
1056
Depósito casa azul
Altura 3695 mts
La Paz, Junio de 1903
A. Camponovo
Ing. Mpal.
710 mts
Plaza San Pedro
Altura 3632 mts
Calle Recreo
210 mts
Altura 3610 mts

# Aguas Potables de Tembladerani




**LEYENDA**

Longitud Total entre
A y B 2336 metros

Desnivel entre
a' y b' 300 metros

**ALTURAS**

| | | |
|---|---|---|
| Calle Recreo | 3610 m. | |
| Plaza S. Pedro | 3632 | „ |
| Depósito | 3695 | „ |
| Cajon de agua | 3890 | „ |
| Virtientes | 3910 | „ |

*Perfil Longitudinal*

*Entre la Calle del Recreo y las Virtientes*

Escala de 0m 01 = 100 metros

La Paz, Junio de 1903.

A. Camponovo
Ing. Mpal.

